Elektronische Meßtechnik

Bedienungsanleitung für Triggeroszillograph HM 212

Der HM 212 ist ein Elektronenstrahl-Oszillograph für die Aufzeichnung und Amplitudenmessung von elektrischen Schwingungen aller Kurvenformen. Seine Anwendungsmöglichkeiten sind sehr umfangreich. Sie werden noch vergrössert durch ein reichhaltiges Zubehör-Programm. Für die Industrie, Fachschulen sowie den Service ist der Oszillograph HM 212 gleichermassen geeignet. Seine Technik ist das Ergebnis langjähriger Erfahrungen auf diesem Gebiet. Das Gerät enthält eine 13-cm-Planschirmröhre und 12 weitere Röhren mit 19 Funktionen. Die Anordnung der Bedienungselemente ist sehr übersichtlich. Deshalb wird auch der weniger erfahrene Techniker sich schnell mit dem Gerät vertraut machen.
Alle, im Oszillograph HM 212 verwendeten Bauteile entsprechen einem hohen Qualitätsstandard, so dass auch bei Dauerbetrieb ein Höchstmass an Betriebssicherheit erwartet werden kann.

Techn. Einzelheiten

Mess-Verstärker

Der eingebaute Gleichspannungsverstärker mit einem Frequenzumfang von o-1oMHz ist für einen grossen Anwendungsbereich auf allen Gebieten der Elektro-, Rundfunk-, Fernseh- und Steuerungstechnik ausgelegt. Seine max. Empfindlichkeit beträgt 5omVss/cm. Die max. Nichtlinearität innerhalb des Rasters etwa 2 %. Zur Erzielung einer hohen Stabilität sind alle Stufen in Gegentakt aufgebaut. Die Zuführung der Meßspannung an den Eingang erfolgt über den Teilerkopf HZ 2o der zugleich Impedanzwandler ist oder ein abgeschirmtes Messkabel HZ 23 bzw. 25. Mit Teilerkopf können max. 25oo Vss oszillographiert werden. Für die Messung von Spitzenspannungen hat der frequenzkompensierte Eingangsteiler 12 in Vss/cm geeichte Stufen. Für wahlweisen Betrieb als Wechsel- oder Gleichspannungsverstärker ist ein AC-DC-Umschalter vorhanden. In der 3. Stellung dieses Schalters wird eine stabilisierte Gleichspannung von o,15V an den Verstärkereingang gelegt, mit welcher die Eichung ständig kontrolliert werden kann. Der bei DC-Betrieb mit dem Y-Pos.-Regler kompensierbare Gleichspannungsanteil einer Signalspannung beträgt etwa das 7-fache der am Eingangsteiler in Vss/cm eingestellten Spannung.

Zeitablenkung

Der HM 212 eignet sich für triggernden und selbstschwingenden Betrieb. Bei beiden Betriebsarten erfolgt die Synchronisation oder Auslösung des Kippgenerators über einen Schmitt-Trigger. Der Übergang von einer Betriebsart in die andere erfolgt bei entsprechender Betätigung des kombinierten Stabilitäts-Frequenzfeinreglers. Durch die Kombination dieser beiden Funktionen in einem Regler wurde die Bedienung der Zeitbasis weitgehend vereinfacht. Die Ablenkzeit wird an dem in ms bzw. µs/cm geeichten Zeitbasisschalter eingestellt. Max. kann mit o,1s/cm und min. 1µs/cm abgelenkt werden. Mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers ist jederzeit von aussen die Nacheichung möglich. Alle Zeitangaben beziehen sich auf eine Zeitlinienlänge von 1o cm. Die Nichtlinearität der gesamten Zeitablenkung ist kleiner als 5 %. Die Ansprechschwelle für die Triggerung liegt so niedrig, dass bereits Signale von weniger als 3 mm Bildhöhe einwandfrei getriggert werden. Triggerbar sind Frequenzen bis 1MHz. Der günstigste Triggerpegel bzw. die Wahl des Triggerniveaus werden am

Niveau-Regler eingestellt. Für die Angleichung an die Polarität des Eingangssignals ist ein entsprechender Umschalter vorhanden. In der Stellung "ext" kann auch mit von aussen zugeführten Signalen synchronisiert oder getriggert werden.
Für externe Ablenkung hat der Zeitbasisschalter je 1 Stellung für Gleich- und Wechselspannungseingang. Die Ablenkamplitude ist kontinuierlich 5:1 regelbar. Max. Grösse 2-facher Schirmdurchmesser. Alle wichtigen Spannungen des Ablenkteiles sind elektronisch stabilisiert.

Technische Daten:

Y-Verstärker
Frequenzbereich o-1oMHz-6dB
o- 8MHz-3dB
Empfindlk. max. 5omVss/cm
Überschwingen < 1 %
Eingangsteiler, frequenzkompens.
12 Stufen: o,5-o,1-o,2-o,3-o,5
1-2-3-5-1o-2o-3oVss/cm ± 3 %
Eingangsimpedanz 1MΩ/4opF
max. zul. Gleichsp. am Eing. 5ooV
Calibrator-Eichsp.-o,15V=
Eing. umschaltbar AC-DC-Cal.
max. Ausschreibung vert. 8o mm

Zeitablenkung
Generator selbstschwingend in
1o Stufen grob und 4:1 fein regelbar
Frequenzbereich 2Hz-1ookHz
Generator getriggert in 1o Stufen
zeitgeeicht 3o-1o-3-1-o,3-o,1 ms/cm
3o-1o-3-1 µs/cm ± 1o %
Nichtlinearität des Sägezahnes < 5 %

Triggerbereich 1Hz-1MHz
Ansprechschwelle o,3 cm Bildhöhe
Triggerniveau einstellbar
Synchronisation pos.,neg.u.ext.
Anschluss für ext. Kapazität

X-Verstärker
Frequenzbereich o-7oo kHz-6dB
o-4oo kHz-3dB
Empfindlk. max. 5oomVss/cm
Eingangsimpedanz 1MΩ/28pF
X-Ampl. 5:1 stetig regelbar
Dehnung max. 2-fachen Sirm-Ø

Röhren
2xECC82,3xECC85, 2xECC88,
3xEF184, EY86, EZ81,
Strahlröhre D 13-42 GH mit
Ua=2ooov (Planschirm)

Netz
~Spannung 11o/22oV ca. 85VA

Sonstiges
Abmessungen 2o7x312x4oo mm
Gewicht ca. 14 kg
Farben Frontplatte steingrau
Gehäuse graublau

Inbetriebnahme

Vor Anschluss des Oszillographen ist unbedingt auf richtige Netzspannungseinstellung zu achten. Bei Lieferung ist das Gerät auf 22oV geschaltet. Die Umschaltung auf 11oV wird am Netztransformator vorgenommen (Gerät nur von hinten öffnen). Am Drehknopf "Intens" wird der Oszillograph in Betrieb gesetzt. Das Gerät soll bei allen Arbeiten geerdet sein (Schukocrde genügt).

Voreinstellungen

Nach etwa einer Minute Anheizzeit werden am Knopf "Intens" die Helligkeit und am Knopf "Focus" die Schärfe des Elektronenstrahles eingestellt. Wird keine Zeitlinie sichtbar, sind evt. die Pos.-Regler verdreht oder der Kippgenerator befindet sich in Triggerbereitschaft. Diese besteht dann, wenn der rechts über dem Zeitablenkschalter befindliche Feinregler kurz vor oder am rechten Anschlag steht. Beim Zurückdrehen dieses Reglers geht der Kippgenerator automatisch in selbstschwingenden Betrieb über. Dabei wird die Zeitlinie auch ohne Eingangssignal sichtbar. Erscheint nur ein Punkt (Vorsicht - Einbrenngefahr), fehlt die Zeitablenkung. Dann befindet sich wahrscheinlich der Zeitablenkschalter in Stellung "ext" und muss auf einen der Ablenkbereiche geschaltet werden. Es ist zu empfehlen, den Strahl nicht heller als erforderlich einzustellen, da sonst die Lebensdauer der Strahlröhre herabgesetzt und evt. keine einwandfreie Schärfe erzielt wird.

b) getriggerter Kippgenerator

Wie bereits erwähnt, befindet sich der komb. Stab.-Frequenzfeinregler kurz vor oder am rechten Anschlag in Triggerbereitschaft. Wird nach dem Anlegen des Meßsignals kein Bild sichtbar, ist keine Triggerung vorhanden. Man dreht dann zunächst den Feinregler auf selbstschwingenden Betrieb zurück und kontrolliert, ob die minimal erforderliche Bildhöhe von 5 mm vorhanden ist (max. Bildhöhe 6o-8o mm) Danach wird der Feinregler wieder in Triggerstellung gebracht und am Niveauregler der Triggerpegel eingestellt. Alle Zeitangaben am "Timebase"-Schalter beziehen sich auf die rechte Anschlagstellung des Reglers und eine Zeitlinienlänge von 1o cm. Die Länge der Zeitlinie kann an dem mit "Hor.-Ampl." bezeichneten Regler verändert werden, Nun ist es möglich, dass sich vornehmlich bei Signalfrequenzen über 1ookHz innerhalb der ersten 1o Minuten nach Inbetriebnahme des Gerätes die Triggerempfindlichkeit etwas ändert. Der Feinregler muss dann auch bei Triggerung während der Anlaufzeit etwas zurückgedreht werden. Danach jedoch sollte auch bei Rechtsanschlag die Triggerung einwandfrei arbeiten.

c) Triggereinstellung

Infolge des Einbrennens und der Alterung von Röhren besteht nach einer gewissen Betriebszeit die Möglichkeit, dass sich die Triggereinstellung etwas verändert. Dies zeigt sich z.B. so, dass am rechten Anschlag des Feinreglers der Generator immer noch selbst schwingt oder die Triggerung nicht anspricht. In beiden Fällen kann mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers, den man durch die mit "Cap.ext" bezeichnete Buchse einführt, an dem dahinterliegenden Widerstandstrimmer die Neueinstellung vorgenommen werden. Hierzu muss das Gerät jedoch mindestens 3o Min. in Betrieb sein. Der Trimmer wird dann so abgeglichen, dass ohne Eingangssignal der Einsatzpunkt des Kippgenerators etwa 3o° vor dem rechten Anschlag liegt.

Erweiterung des Zeitablenkbereiches

In der Stellung 3o ms/cm des "Timebase"-Schalters ist der Anschluss einer ext. Kapazität möglich welche die Ablenkzeiten entsprechend vergrössert. Es ergibt sich dann bei Anschluss von 6,6 µF o,1 s/cm und bei Anschluss von 3o µF o,3 s/cm. Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Triggerstellung so dass bei selbstschwingendem Betrieb die max. Ablenkzeit nochmals um den Faktor 3 vergrössert werden kann.
Zu beachten ist, dass als ext. Kap. nur MP-Kondensatoren verwendet werden dürfen. Bei sehr langsamen Ablenkzeiten wird die Verwendung einer Nachleuchtröhre (TELEFUNKEN Type D 13-42 GM) empfohlen.

Horizontale Fremdablenkung

Soll die horizontale Ablenkung von aussen erfolgen, [illegible] "Timebase"-Schalter auf eine der beiden Stellungen "ext." gebracht und die entsprechende Spannung (max. ca. 1oVss) an die Buchse "X-Ampl." gelegt. Die beiden Symbole für Wechsel- und Gleichspannung deuten auf die Kopplungsart des X-Verstärkers hin. Die Hor.-Ampl. wird an dem entsprechend bezeichneten Knopf verändert.

Zubehör und Zusatzteile

Teilerkopf HZ 2o
Soll das Messobjekt nur geringfügig belastet werden, ist ein Teilerkopf erforderlich. Seine hohe Eingangsimpedanz (1oMΩ/1pF) ermöglicht auch Messungen an sehr hochohmigen Spannungsquellen.

Demodulatorkopf HZ 21
Für die Aufzeichnung von Durchlasskurven ist, falls nicht ein Demodulator im Messobjekt zur Verfügung stent, ein entsprechender Kopf erforderlich. Der Demodulatorkopf HZ 21 ist für sämtliche [illegible]

Die Einstellorgane werden so benannt, wie sie auf der Frontplatte des Gerätes bezeichnet sind.

Intens. — Abkürzung für Intensität (Helligkeit) des Bildes. Der Stellknopf hat 2 Aufgaben:
1. Netzschalter des Gerätes. Bei Drehung ganz nach links ist das Gerät ausgeschaltet. Nach leichter Rechtsdrehung ist das Gerät eingeschaltet.
2. Einstellung der gewünschten Helligkeit

Focus — Stellknopf für die Einstellung der Bild- und Strahlschärfe. Bei Vergrößerung der Bildhelligkeit muß die Bildschärfe nachgestellt werden.

⎍⎍⎍ — Ausgangsbuchse für eine Kippspannung (Sägezahnspannung)

Hor. Ampl. — Abkürzung für Horizontal-Amplitude. Der Stellknopf dient zur Einstellung der Bildbreite.

DC/AC — Umschalter für den Betrieb mit Gleichspannung (DC) oder Wechselspannung (AC) am Y-Eingang. In der Stellung "Cal. 0,15 V" dient der Umschalter zur Eichungskontrolle des Y-Eingangs.

Vert. Pos. — Stellknopf für die Nullpunktverschiebung in senkrechter (vertikaler) Richtung. Ein eingestelltes Bild läßt sich mit Hilfe dieses Knopfes nach oben oder unten verschieben.

Hor. Pos. — Stellknopf für die Nullpunktverschiebung in waagerechter (horizontaler) Richtung. Er dient zur Verschiebung des Bildes nach links oder rechts.

Sync. +/int/ -/ext — Triggerwahlschalter, der es ermöglicht, folgende Triggerarten einzustellen:

- o intern + — von der positiven Flanke der Signalspannung
- intern − — von der negativen Flanke der Signalspannung
- o extern + — mit einem positiven Spannungssprung
- extern − — mit einem negativen Spannungssprung

Hor. Freq. — Stellknopf für die Einstellung der Stabilität der Triggerung. Das Bild muß getriggert oder synchronisiert werden, wenn es nicht nach links oder nach rechts laufen soll.

Trigg. Time Cal. — In Verbindung mit "Niveau"-Stellung AT (automatische Triggerung) ist das Gerät zur Messung ankommender Signale bereit.

Niveau — Einstellknopf für den Trigger-Pegel. In der Stellung AT (automatische Triggerung) ist der eingebaute Schmitt-Trigger auf höchste Empfindlichkeit geschaltet.

Vert. Ampl. V/cm — Wahlschalter für die Abschwächung des am Y-Eingangs ankommenden Signals

Die Empfindlichkeit ist so zu wählen, daß das Bild nicht über den Rand des Bildschirmes hinausgeschrieben wird.

Wenn die Meßspannung größer als 84 V ist, muß bis zu Spannungen von 840 V der Tastteiler verwendet werden, der die Eingangsspannung auf 1/10 untersetzt.

Der Tastteiler erhöht den Eingangswiderstand des Oszilloskops von 1 auf 10 Megohm. Er wird auch dann benutzt, wenn der Meßkreis sehr hochohmig ist.

Stellung 0,5 V/cm bedeutet z.B., daß eine Bildhöhe von 1 cm einer Spannung von 0,5 V entspricht.

Time Base ms/cm us/cm — Wahlschalter für den Zeitmaßstab, Stellung 0,1 ms/cm bedeutet z.B., daß eine Bildbreite von 1 cm einer Zeit von 1 ms entspricht.

Steht der Wahlschalter auf der Stellung EXT., dann kann eine horizontale Ablenkung von außen erfolgen.

Vert. Inp. — Eingangsbuchse für den Y-Verstärker

Es ist grundsätzlich eine abgeschirmte Leitung zu verwenden. Die Abschirmung soll an das Nullpotential des Meßobjektes angeschlossen werden. Die Spannungsmessung erfolgt also immer gegen "Masse" bzw. Nullpotential.

Cap. Ext. — Buchsen für den Anschluß von Kondensatoren (Kapazitäten) zur Erweiterung des Zeitablenkbereiches

Hor. Inp. — Eingangsbuchse für externes X-Signal

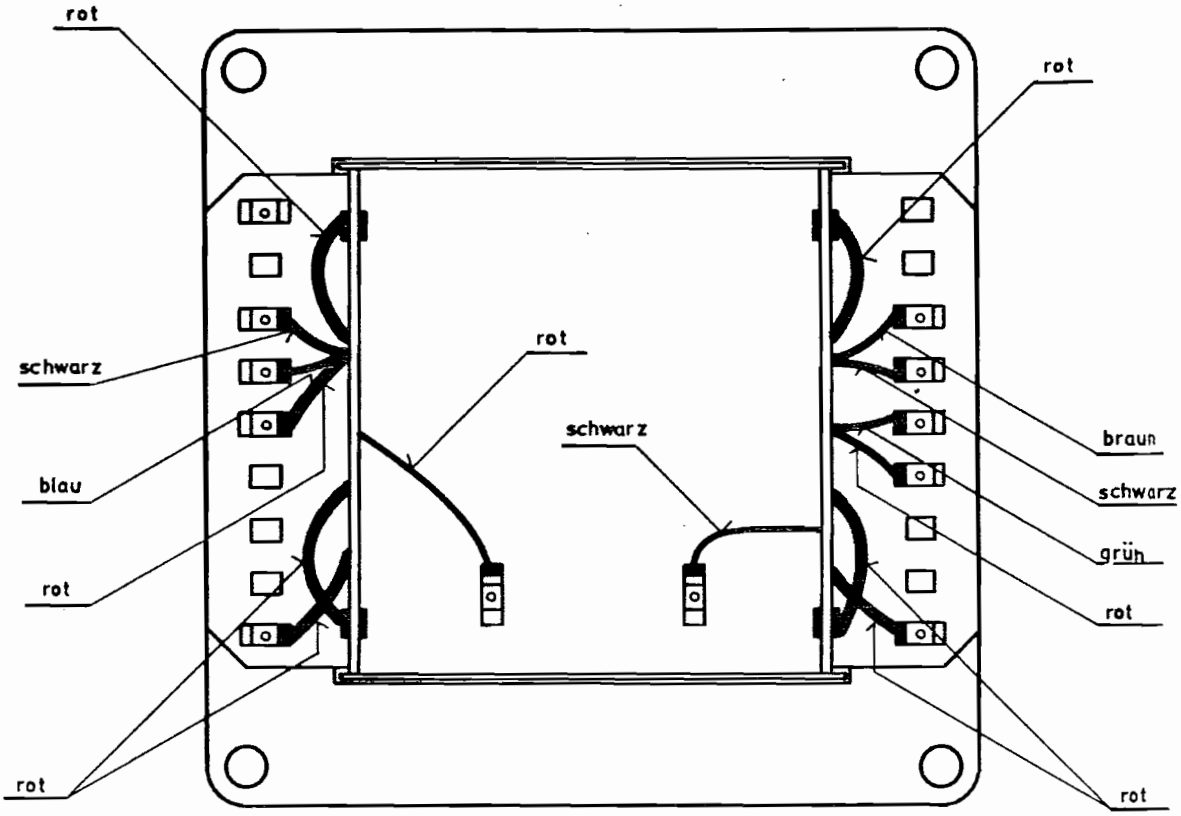
Sync. Ext. — Buchse für Fremdsynchronisation

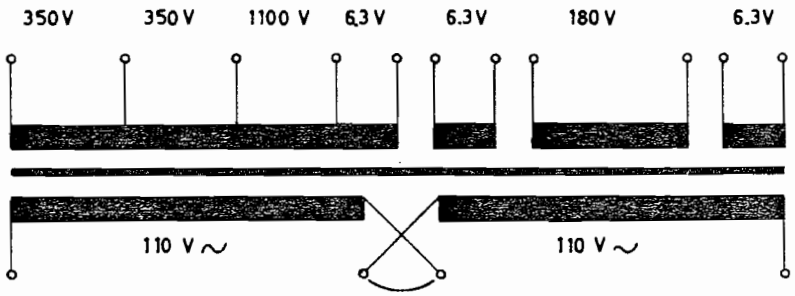
⏚ — Massebuchsen

Tastteiler — Der Tastteiler enthält einen Widerstand von 9 Megohm, dem ein Trimmerkondensator parallel geschaltet ist. Der Widerstand bildet zusammen mit dem Eingangswiderstand des Oszilloskops einen Spannungsteiler mit dem Teilerverhältnis 1:10.

Für die richtige Übertragung höherer Frequenzen (bis 10 MHz) muß der Trimmerkondensator abgeglichen werden. Dies geschieht mit Hilfe einer idealen Rechteckspannung. Der Trimmerkondensator muß mit einem Schraubenzieher so eingestellt werden, daß das Oszillogramm dem Eich-Rechteck entspricht.

H E W Ausbildungs-abteilung	Unterweisung	Alle Rechte vorbehalten
	Katodenstrahloszilloskop Hameg HM 212 - Beschreibg.d. Einstellorgane	19-02-68





Bv - Nr. 1248

Netztransformator HM 112

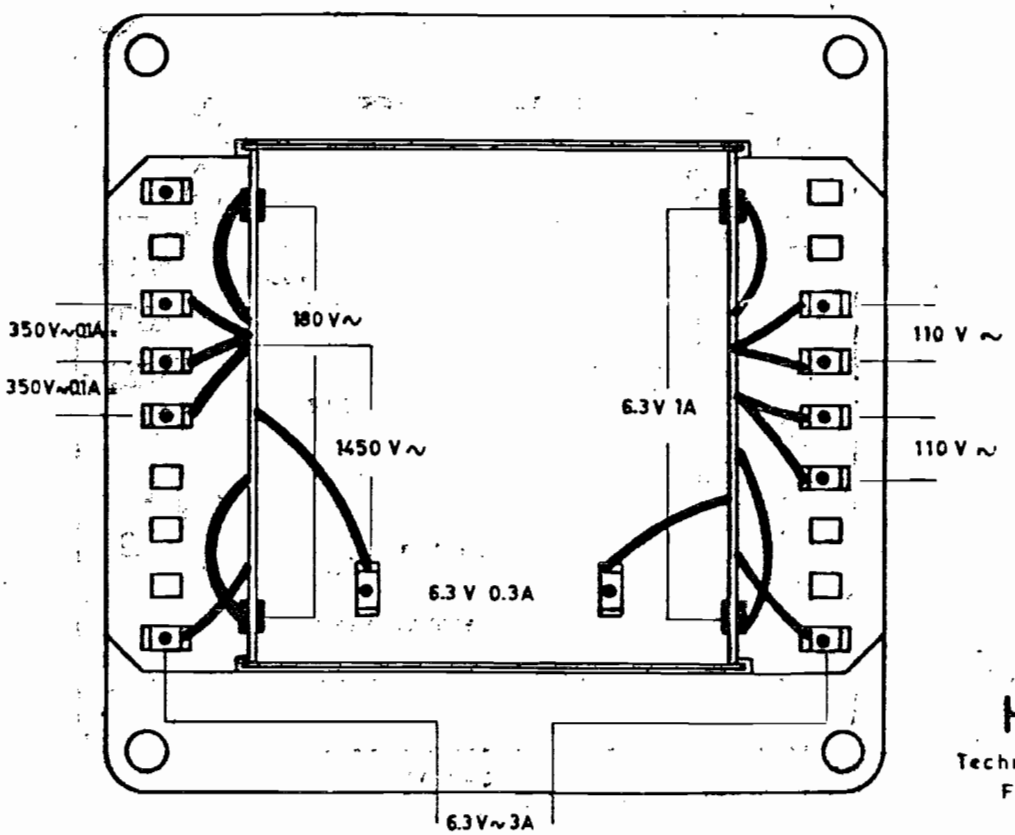
HAMEG

Techn. Laboratorien

Frankfurt/M

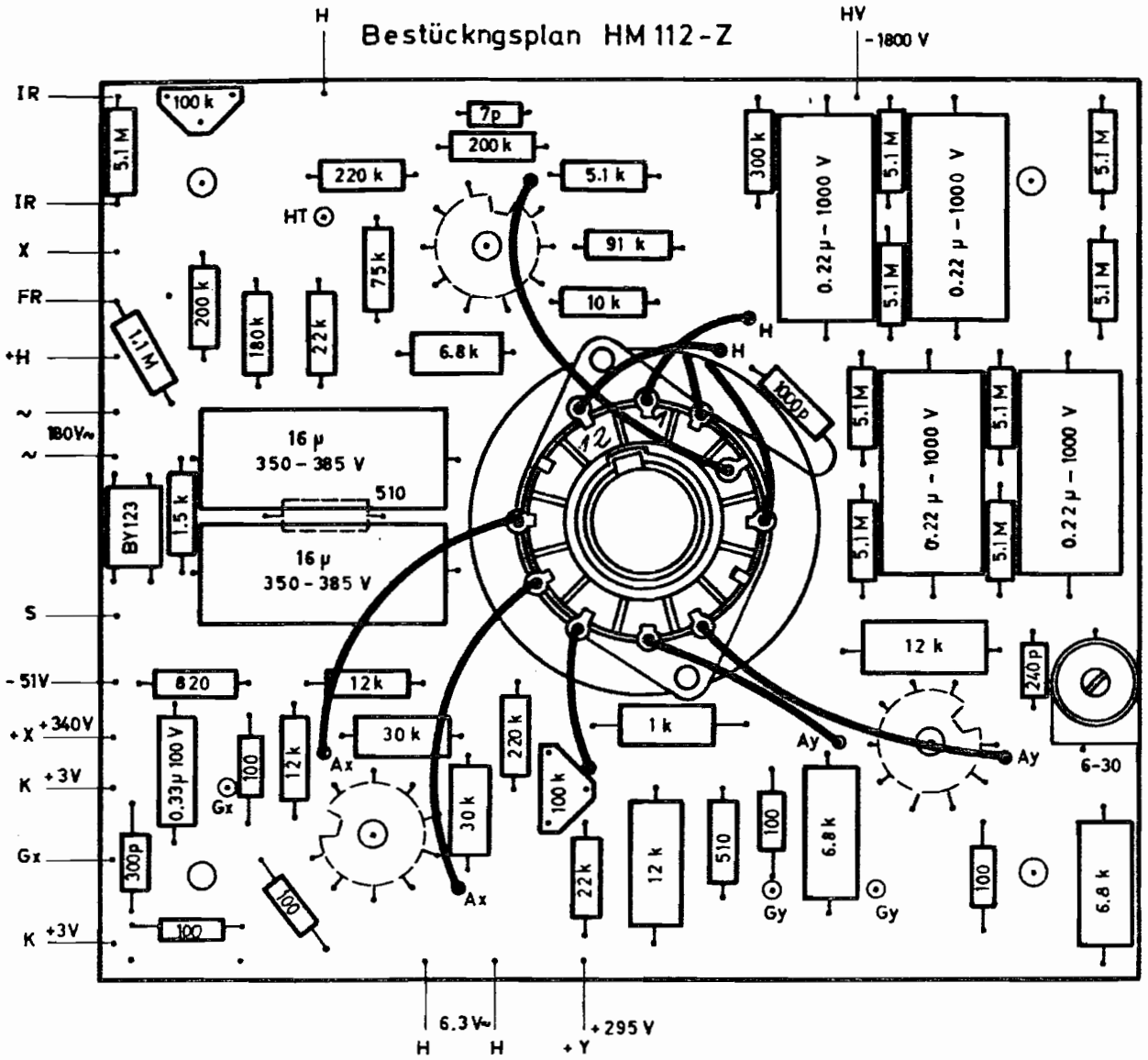
21. 4. '69

212

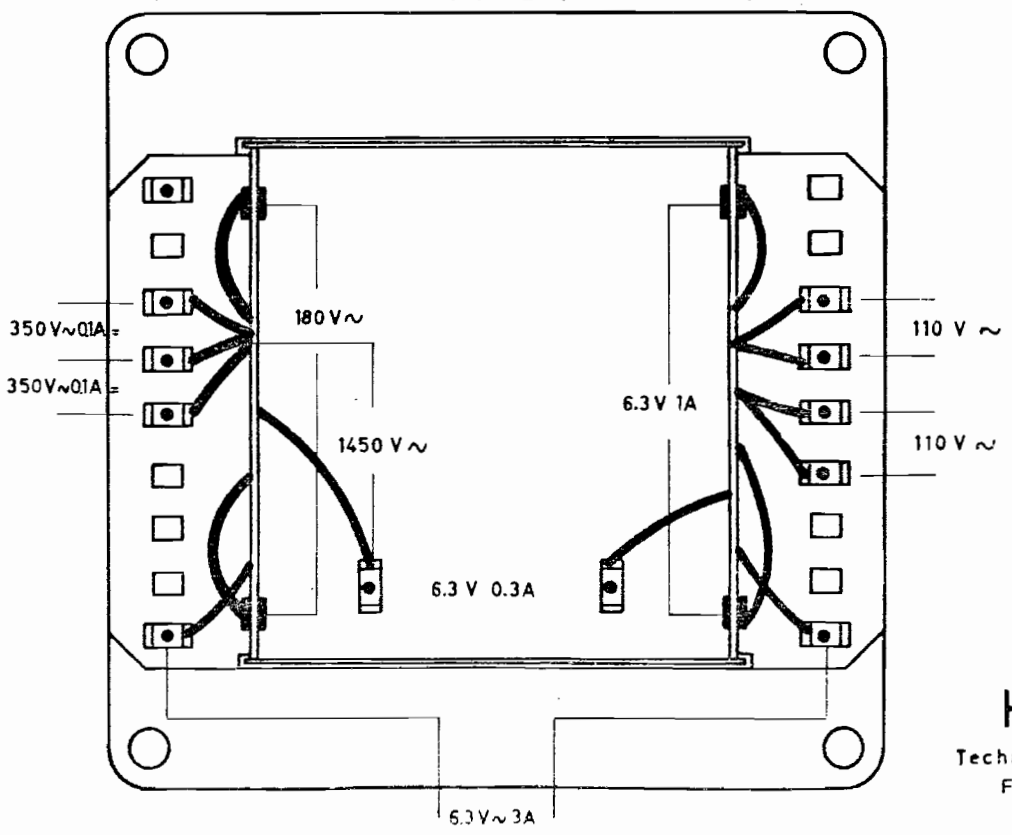


HAMEG
Techn. Laboratorien
Frankfurt/M
22.1.65

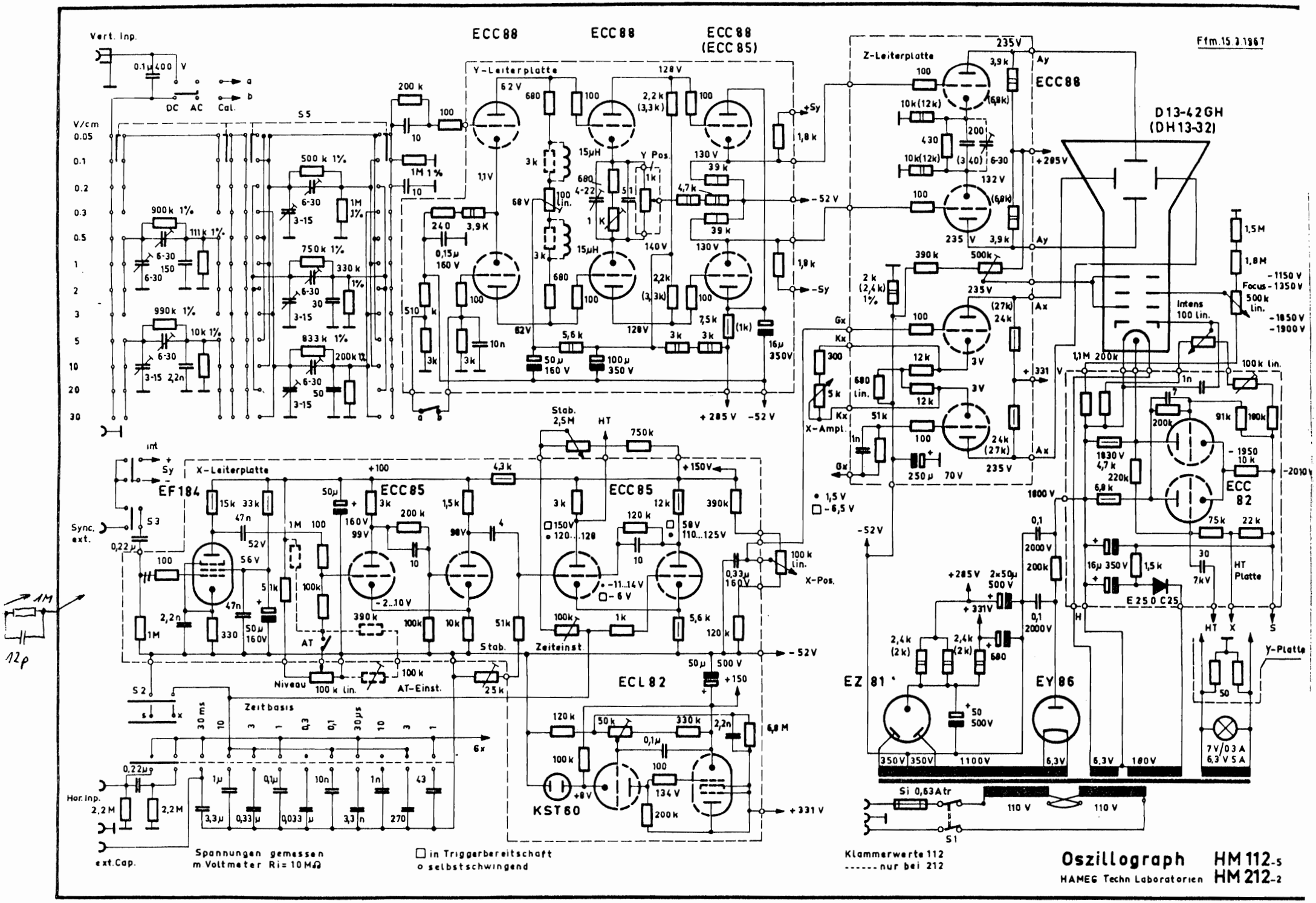
Bestückngsplan HM 112-Z



Netztransformator HM 112 (Bv-Nr 1258)



HAMEG
Techn. Laboratorien
Frankfurt/M
22.1.69


Ffm. 15.3.1967
Vert. Inp.
ECC88
ECC88
ECC88 (ECC85)
Y-Leiterplatte
Z-Leiterplatte
D13-42GH (DH13-32)
ECC88
X-Leiterplatte
EF184
ECC85
ECC85
ECL82
EZ81
EY86
ECC82
KST60
X-Ampl.
Stab.
Zeitbasis
Zeiteinst
AT
Niveau
AT-Einst.
X-Pos.
Intens
Focus
Sync. ext.
Hor. Inp.
ext. Cap.
HT Platte
Y-Platte
Spannungen gemessen m Voltmeter Ri = 10 MΩ
□ in Triggerbereitschaft
○ selbstschwingend
Klammerwerte 112
------ nur bei 212
Oszillograph HM 112-5
HAMEG Techn Laboratorien HM 212-2